

(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 특허공보(B1)

(51) Int. Cl.<sup>3</sup>  
B01D 53/34  
B07B 4/02

(45) 공고일자 1983년 10월 08일  
(11) 공고번호 83-002053

(21) 출원번호	특 1981-0003082	(65) 공개번호	특 1983-0005910
(22) 출원일자	1981년 08월 24일	(43) 공개일자	1983년 09월 14일
(30) 우선권주장	180941 1980년 08월 25일 미국(US)		
(71) 출원인	더 디렉트 리덕션 코오폰레이션 제프리 앤 보울러 미합중국 뉴욕주 10169 뉴욕시 파아크 아바뉴 230		
(72) 발명자	토마스 웨슨 굿델 미합중국 테네시주 37748 해리만 보우먼 밴드 드라이브		
(74) 대리인	차윤근, 차순영		

심사관 : 이영화 (책자공보 제861호)

(54) 산화철 환원으로부터의 배출폐기물내 미세 탄화물 입자회수를 위한 공기 세광(洗光) 방법

요약

내용 없음.

대표도

도1

명세서

[발명의 명칭]

산화철 환원으로부터의 배출폐기물내 미세 탄화물 입자회수를 위한 공기 세광(洗光) 방법

[도면의 간단한 설명]

제1도는 본 발명 방법을 실시하기 위한 세광장치를 포함한 시스템의 계략도.

제2도는 제1도 장치의 측면도.

제3도는 제2도에 도시한 공급 슬로트내 배치되는 흡퍼/살포기의 사시도이다.

[발명의 상세한 설명]

본 발명은 입자 분리, 즉 세광(洗光 : elutriation) 기술에 관한 것으로 더 구체적으로는 연료 및 환원제로서 고체 탄소질 환원제를 사용하여 로우터리 킬른(rotary kiln) 내에서 산화철을 직접 환원시키기 위한 공정에서의 배출 폐기물로부터 미세탄화물(char) 입자를 분리하기 위한 방법에 관한 것이다.

산화철 및 다른 산화물을 함유하는 물질을 연료 및 환원제로서 석탄과 같은 고체 탄소질물질을 사용하여 직접 환원시키는 로우터리 킬른으로부터의 배출물질은 스크리닝(screening) 후 자석분리되고, 그리하여 스폰지철 또는 금속 물질이 자석에 부착하여 그 배출물질로부터 제거되고 그 배출물질 중 탄화된 석탄 및 미세물질을 포함한 비자석 부분이 통과되어 분리된다. 큰 조각의 탄화된 석탄 및 탄화물은 로우터리 킬른으로 재순환되고 미세 탄화물만이 최종 폐기물내에 함유된다. 그 폐기물로 보내지는 미세 탄화물은 공정에서 상당한 양의 손실로 되어 그 공정에서 폐기물내로 들어가는 탄화물에 비례하여 추가 석탄이 적시에 킬른에 공급되어야 한다. 특히 본 출원인의 미국 특허원 제 132,806호에 기술된 바와같은 이런 타입의 직접 환원 공정의 작동에 대한 최근 개량에서 미세 탄화물의 손실이 큰 중요성을 갖는데 이는 킬른의 배출단부를 통해 그 탄화물을 석탄과 함께 또는 석탄 없이 공급함에 의해 그 탄화물이 효과적으로 재순환 될수 있기 때문이다.

이런 타입의 공정 및 관련 공정들의 효율을 증진시키기 위해 본 발명은 무거운 폐기물 입자로부터 미세탄화물과 같은 가벼운 입자를 회수하기 위해 생성물 분리 시스템에 사용되어 높은 백분비의 회수율로 탄화물을 회수하고 재순환시켜 공정에서 요구되는 새로운 석탄의 양을 감소시킬 수 있다.

본 발명에 따라, 석탄의 부분적으로 연소된, 즉 탄화된 입자들을 함유하는 석탄연소식 공정으로부터의 배출물질내 성분들을 분류 및 분리하도록 사용하는데 특히 적당한 공기 세광 장치를 포함한 시스템이 제공된다. 그 세광 장치는 흡퍼(hopper) 살포기(spreader)로부터 배출물이 균일하게 주입되는 챔버(chamber)를 가진 하우징으로 이루어져 있다. 그 배출물은 챔버의 상단에 연결된 배출장치에 의해 발생된 역류공기 흐름을 받는다. 탄화된 석탄 또는 탄화물의 가벼운 입자는 그 공기흐름에 의해 상방으로 이동되고, DRI, 내화물 조각, 탈유황제 및 다른 처리제들과 같은 금속의 비교적 무거

운 입자들은 그 체임버내에 하방으로 낙하한다. 그 체임버의 하부 부분에는 일련의 횡으로 배치된 분리봉들이 설치되어 있고 그 분리봉들은 그들의 상대적인 배치방향이 조절가능하게 되어 있어 분리 작용을 증진시키도록 공기 흐름의 교류(●流) 작용 및 소망의 분리 속도를 제공한다. 하우징의 하단은 개방되어 있고 공기가 분리속도의 대략 절반의 속도로 유입되게 하는 첫수로 되어 있다. 체임버의 상부 부분에서 부가공기가 주입되어 상방으로 부유하는 가벼운, 즉 저밀도의 입자들을 수집을 위한 저효율 사이클론(cyclone)으로 이송하는 것을 보조할 수도 있다. 반면 무거운 입자들을 하부 개방 단부를 통해 흡퍼내로 낙하되고 계속적인 분류를 위해 또는 계속적인 분리 및 처리를 위해 자석분리장 치로 보내질 수도 있다.

본 발명을 첨부 도면을 참조하여 이하 더 상세히 설명한다.

본 발명에 따른 방법을 실시하기 위한 세광장치 1을 포함한 시스템이 제1도에 도시되어 있고 그 시스템은 석탄연소식 공정으로부터의 배출물질의 비교적 미세한 부분내의 각종 형태의 입자들을 분리하는 데 특히 유용하다. 많은 석탄연소식 공정에서 석탄의 부분연소입자들이 배출물질내에서 발견되고 그리하여 분리되어야 하고, 그 분리후 공정으로 재순환 되거나 또는 폐기물로 보내질 수 있다. 예를들어 연료및 환원제로서 고체 탄소질 환원제를 사용하여 로우터리 킬른에서 광석 및 산화철을 함유하는 다른 물질을 직접 환원시키기 위한 공정에서 그 킬른으로부터 배출되는 물질이 스크리닝된 다음 자석 분리된다. 스폰지 철 또는 DRI 제품 및 거친 탄화물이 분리 및 회수되고, 나머지 미세 입자들은 폐기물로 통상 보내진다. 그 입자들은 탄화물 입자, 미세한 재(ash), 미세한 스폰지 철, 내화질 조각, 산화철, 유황조절제, 불활성 폐기물, 등을 포함할 수 있다. DRI로부터 분리되어 회수된 큰 탄화물 입자들은 공정내로 재순환된다. 그러나 종래에는 많은 미세한 탄화물이 폐기물내에 포함되어 있는데 이는 그가 공정으로 복귀될 때 오염물을 형성하는 다른 미세입 자들과 혼합되기 때문이다. 물론 재순환될 수 있는 탄화물의 백분비가 클수록 공정이 보다 효율적으로 되는데 이는 전체공정에서 적은 양의 석탄이 사용되기 때문이다. 세광장치 1은, 입자들을 그들의 밀도와 그들의 공기역학적 성질을 기초로 하여 분류하기 위해 공기흐름을 사용하여 미세한 폐기물로부터 미세한 탄화물을 분리하기 위한 간단하고 효율적인 방법 및 수단을 제공한다.

제1도에서 볼 수 있는 바와같이 그 세광장치 1은 체임버 2a를 형성하는 중공(中空)의 내부를 가진 장방형의 상자형 구조물 2의 형태일 수 있는 하우징(housing)을 가지고 있다. 체임버 2a를 통해 공기가 배기 시스템에 의해 상방으로 (직선 화살표로 나타낸바와 같이)흐른다. 그 배기 시스템은 배기팬(fan)과 11공기조절판 12를 가진 배기 장치 10로 구성되어 있고, 그 배기장치는 배기관 13에 의해 수집기 사이클론 20에 연결되어 있고, 그 사이클론 20은 압력관 21에 의해 세광장치 1의 상부에 연결되어 있다. 그 세광장치의 상부는 뚜껑으로 이루어져 있고, 그 뚜껑에 압력관 21이 연결되어 있고 그 뚜껑 30이 상자형 구조물 2의 상단에 밀봉적으로 취부되어 있다. 또한 그 뚜껑 30에는 구멍 3a들이 형성되어 있고, 그 구멍들에 체임버 2a의 상부 부분내로의 공기의 주입을 조절하는 블리이드 탭퍼(bleed damper) 4가 취부되어 있다.

상자형 구조물 2의 중앙부분에 공급슬롯(slot) 5가 형성되어 있어 그를 통해 분류될 물질이 체임버 2a내로 주입된다.

체임버 2a의 이 지역에서, 그 물질의 구성성분들의 대부분의 분리가 행해진다. 공기는 체임버 2a의 개방된 하단부에서 그 상자형 구조물 2의 하부 주연부 2b와 그 체임버 2a 아래 배치된 수집 흡통 또는 흡퍼 30의 상부 장방형 주연부 30a과의 사이를 통해 체임버 2a내로 주입된다. 흡퍼 30의 상부 주연부 30a에 의해 형성된 면적에 대한 상자형 구조물 2의 기부의 단면적은, 체임버 2a내로의 공기 유입속도에 의해, 분리가 행해지는 체임버의 중앙 부분에서의 공기의 속도가 분리지역내로 공급 슬롯 5를 통해 도입되는 물질의 분리 속도를 초과하지 않게 하도록 정해져야 한다. 즉 공기 유입 속도는 분리속도의 절반인 것이 바람직하여 그리하여 흡퍼 30의 상부주연부의 30a에 형성된 면적이 상자형 구조물의 단면적의 약 2배가 되게한다.

분리지역과 상자형 구조물 2의 개방된 하단부사이 지역에 일련의 분리기 봉 40들이 체임버 2a를 가로질러배치되어 있어 분리 속도와 통과공기의 교류(攪流)를 조절한다. 제2도에 도시된 바와같이, 상자형구조물 2의 측부들에 슬롯 50들이 형성되어 있어 상부 및 하부 봉 40a 및 40b들이 상으로 배치될 수 있다. 이러한 배치는 적절한 분리 속도 및 교류를 얻는데 사용될 수 있는데. 이는 봉들의 배치를 밀접하게 하면 그들 사이를 통과하는 단면적이 적게되어 공기속도 및 교류작용이 그 부근에서 증가되기 때문이다. 중앙봉 40c는 고정된 봉 40d들 사이에서 슬롯 51내에서 전후로 수평 이동될 수 있어 공기 흐름을 균일하게 하고 분리 지역에서의 입자들에 대한 분리 작용을 증진시키는데, 이는 분리기 구조물 2의 일측부의 쪽에 걸쳐 형성된 공급슬롯 5를 통해일 측부에서 일차 공급이 행해지기 때문이다.

공급 슬롯 5에 제2도에서 도시된 분배기 구조물 60이 설치되어 있고, 그 분배기 구조물내로, 분리될 미세 입자들이 적당한 석탄 연소식 공정으로부터의 주 배출물로부터 스크리닝되고 분리된 후 공급된다. 그 분배기 구조물 60은 제3도에 상세히 도시된 살포기 70이 저부에 설치된 흡퍼의 형태로 되어 있다. 그 살포기 70은 입자가 통과하기 위한 구멍 또는 슬롯 형태의 일련의 구멍들이 저부에 형성된 긴 홈통(trough) 71로 구성된 통상의 타입으로 되어도 좋다. 슬롯들은 그 홈통의 저부에서 곡률 중심에 대해 약 45°의 부채 끝 범위내에 형성되는 것이 바람직하고, 그들 개구의 크기는 조절식 커버판 76에 의해 조절된다.

측이 홈통 71의 저부 곡률 중심을 따라 배치된 분배기 베인(vane) 73이 적당한 구동 모터 77(제2도)에 의해 그 홈통 내에서 회전 가능하게 설치되어 있다. 기 분배기 베인 73은 4개의 아암 74를 가지고 있고, 그 아암에 만곡된 톱니형 연부 75가 형성되어 있어, 베인 73이 회전할 때, 홈통 71내에 공급된 입자들을 홈통 슬롯 72를 통해 확포 계량하여 체임버 2a내로 공급 슬롯 5를 통해 균일하게 주입한다.

분리기 구조물 2에는 투명한 관찰문 80이 설치되어 있어 그 구조물의 내부 상태를 관찰할 수 있고, 그 구조물 2는 양측부의 슬롯들을 통해 공급되도록 개조되어도 좋다. 관찰문 80위 구조물 2의 상

부 부분은 전술한 바와 같이 배기 뚜껑 3의 형태로 되어 있고, 그 뚜껑 3은 그 뚜껑의 상부와 수집기 사이클론 20 사이에 연결된 배기관 내로 상방으로 흐르는 공기에 함유된 입자들의 이송을 보저하도록 체임버 2a내에 부가 공기를 주입하기 위해 볼티이드 댐퍼 4를 비한구 구멍 3a가 설치될 수 있다. 뚜껑 3내 공기 압력을 측정하기 위해 적당한 게이지 38이 설치되어도 좋다.

예를들어 석탄 연소식 킬른으로부터의 미세 배출물로부터 가벼운 입자들을 분리하는데 있어서의 세광장치 1의 작동을 이하 설명한다. 처음 전술한 직접 환원 공정의 경우 미세한 석탄재, 내화물질 조각, 소화된 석회석 및 미세 DR1과 같은 오염물들과 함께 예비스크리닝된 탄화물이 적당한 도관 90에 의해 분리기 2의 측부에 설치된 분배기 60에 공급된다. 그 모든 입자들은 회전하는 분배기 베인 아암 74들 사이 간격부로 낙하하고 그 베인 73에 의해 확포 개량되고 흡원 71의 저부의 개구들을 통해 분리기 2의 공급 슬로트 5내로 균일하게 주입된다.

공급 슬로트 5를 통과하고 체임버 2a내로 주입된 후 그 입자들은 역류 공기 흐름을 받는다. 밀도가 적고 가벼운 입자들은 공기 흐름에 의해 상방으로 흡입되고 무겁고 큰 밀도의 입자들은 공기 흐름으로 낙하한다. 그 입자들의 공기 역학적 저항이 분리 작용내에 흡입되는 경향이 있을 수 있으나 대부분의 입자들의 표면이 비교적 작기 때문에 비중이 분리작용을 조절한다.

체임버의 길이가 대략 6피트이고 측부들의 폭이 각각 1 및 2피트일 때 봉 40위의 공기 흐름 속도를 초당 약 13피트와 함께 의해 미세 탄화물 입자와 미세한 석탄재, 내화물질 조각, 소화된 석회석, DR1 및 다른 미세 입자들 간의 사이의 우수한 분리가 달성될 수 있음을 알았다. 그 공기 흐름

속도는 직경  $1\frac{1}{2}$  인치의 봉들 사이에서 분리될 입자가  $4\frac{1}{4} - 2\frac{1}{8}$  인치 범위 일때 배기장치 댐퍼 12의 조정에 의해 초당 10-18피트 사이에서 변경될 수도 있다. 도관 90내 내압은 약 0.1-약 0.3인치 범위의 H<sub>2</sub>O 네가티브(negative)로 변경될 수 있고 약 0.2인치 H<sub>2</sub>O 네가티브로 유지되는 것이 바람직하다.

무거운 입자들은 봉 40들 사이 간격을 통해 낙하하여 체임버 2a아래 배치된 수집 흡퍼 30내로 주입된다. 전술한 바와 같이, 그 흡퍼의 상부 주연부에 의해 형성된 면적은 분리기 2의 개방된 하단부의 면적보다 약 2배 이어야 한다. 다음, 흡퍼 30내에 수집된 입자들은, 그 무거운 입자들에 함유된 미세 탄화물 입자들을 제거하기 위해 필요시 2단계 세광장치에 의해 재분류될 수 있다. 전술한 환원 공정과 함께 사용될때 미세 DR1 및 비자석 미세 폐기물을 함유하는 그 분류된 입자들은 최종적으로 흡퍼 30으로부터 자석 분리기 35로 공급되고 그 자석 분리기 35에서 미세 DR1이 회수되고 비자석 입자들은 폐기물로 보내진다.

공기 흐름과 함께 상방으로 이송된 미세 탄화물 입자들은 뚜껑 3를 통해 배기 시스템으로 보내진다. 뚜껑의 구멍 3a에 배치된 볼티이드 댐퍼 4는 도관 21을 따라 수집기 사이클론 20으로의 입자들이 이송을 보조하는 부가 공기를 주입하도록 조절될 수 있다. 사이클론 20은 예를들어 #22, #32, 또는 #42 메시 테일러(Tyler) 스크린보다 작은 매우 미세한 입자들만이 배기장치 10을 통과되도록 낮고 가변적인 효율을 갖는 것이 바람직하다. 그 배기장치는 적당한 자루에 입자들을 수집하도록 별도의 건물에 설치될 수 있다. 탄화물 입자들은 사이클론 20의 저부에서 수집되고 그 저부로부터 밀봉 밸브 25를 통해 배출되어 주 공정으로 재순환되거나 또는 적당한 조정장치를 가진 유사한 별도의 세광장치에서 또 다른 분류 단계로 보내질 수 있다. 배기 공기의 흐름은 댐퍼 밸브 12와 함께 팬 11에 의해 배기장치 10에서 조절된다. 배기 공기내 잔류하는 먼지는 배기장치 다음에 설치된 자루 또는 적당한 다른 장치에서 제거될 수 있다.

전술한 세광 장치에서 분리된 미세 탄화물을 회수 및 재순환시킴에 의해 그리고 특히 그 물질들을 직접 환원 공정의 로우터리 킬른의 배출 단부를 통해 공급함에 의해 전체 공정에 공급되는데 필요한 석탄의 양이 20%만큼 감소될 수 있다.

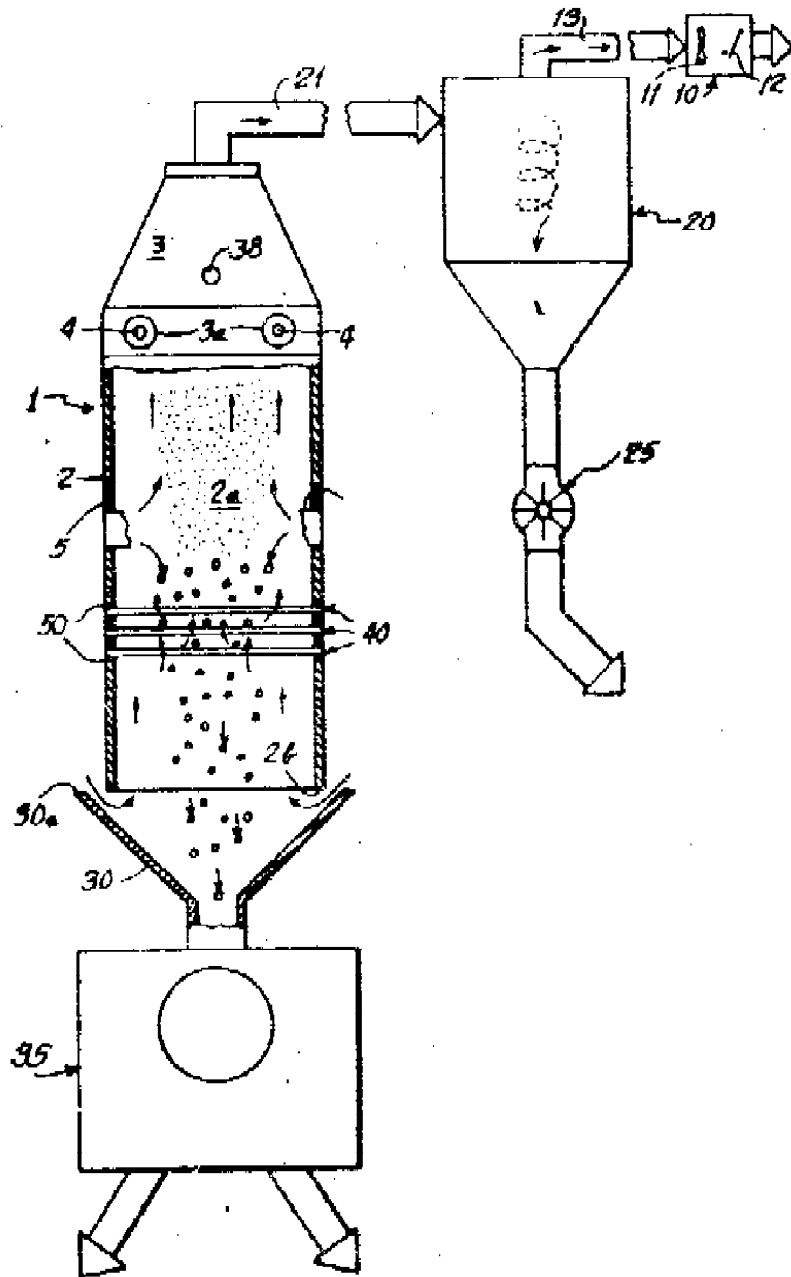
## (57) 청구의 범위

### 청구항 1

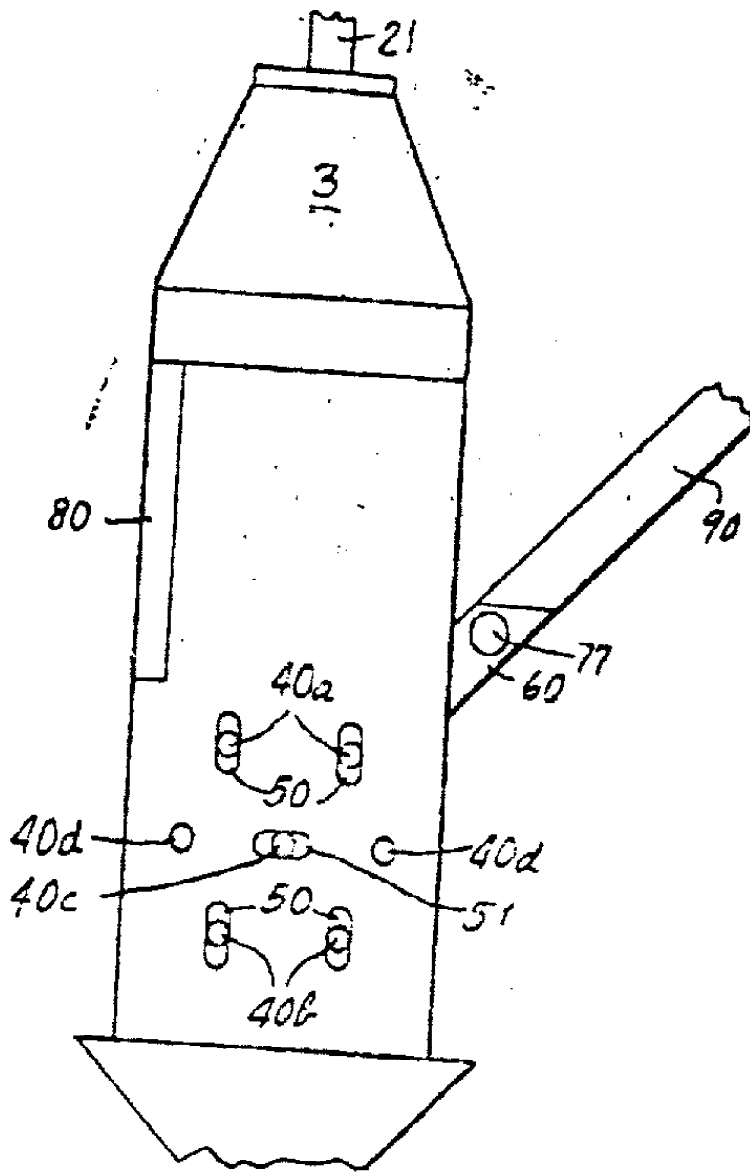
석탄 연소식 직접 환원 공정으로부터의 배출물내 미세입자들의 혼합물로부터 미세한 탄화물 입자들을 분리하기 위한 방법에 있어서, 상기 입자 혼합물을 상방으로 흐르는 공기 흐름에 균일하게 유입시키고 가벼운 탄화물 입자는 공기 흐름과 상방으로 이동되고 다른 무거운 입자들은 중력에 의해 공기 흐름을 통해 하방으로 낙하하도록 입자 혼합물이 도입되는 공기 흐름의 지역에서 공기흐름의 속도 및 교류(攪流) 운동을 조절하고 하방으로 낙하하는 무거운 입자들을 흡퍼내에 수용하고 공기 흐름으로부터 가벼운 탄화물 입자들을 저효율 사이클론에 의해 제거 및 수집하는 단계들로 구성됨을 특징으로 하는 산화철 환원로부터의 배출 폐기물내 미세 탄화물 입자 회수리 위한 공기 세광 방법.

## 도면

도면1



도면2



도면3

